

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC553 U.S. PTO
09/540878
03/31/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 1999年 6月30日

出願番号
Application Number: 平成11年特許願第185714号

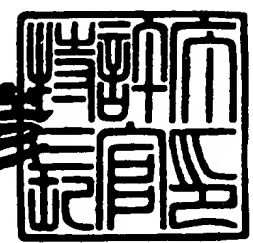
願人
Applicant(s): 富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 1月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 9901178

【提出日】 平成11年 6月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/00

【発明の名称】 セルサーチ方法および通信の同期装置、記録媒体

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 黒岩 功一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 谷口 章二

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 金杉 雅己

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 疋田 真大

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100072590

 【弁理士】

【氏名又は名称】 井桁 貞一

【電話番号】 044-754-3035

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011280

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704486

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セルサーチ方法および通信の同期装置、記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出するセルサーチ方法であって、

積分相関値が基準設定値に達したパスの数がパス数設定値に到達したときに上記積分を終了させるようにしたことを特徴とするセルサーチ方法。

【請求項 2】 自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出するセルサーチ方法であって、

積分相関値が基準設定値に達したパスの数がパス数設定値に到達したときに上記積分を終了させる第 1 のモードと、所定の回数積分を行う第 2 のモードとを有することを特徴とするセルサーチ方法。

【請求項 3】 自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出することによって上記入力信号の同期ポイントを検出する通信の同期装置であって、

算出された積分相関値と基準設定値とを比較する比較手段を備えたことを特徴とする通信の同期装置。

【請求項 4】 自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出することによって上記入力信号の同期ポイントを検出する通信の同期装置であって、

検出された相関値もしくはそれを電力化する電力化器から出力される値と基準設定値とを比較する比較手段を備えたことを特徴とする通信の同期装置。

【請求項 5】 自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位

のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出することによって上記入力信号の同期ポイントを検出する通信の同期装置であって、

積分相関値が基準設定値に達したパスの数がパス数設定値に到達したときに上記積分を終了させる第 1 のモードと、所定の回数積分を行う第 2 のモードとを有することを特徴とする通信の同期装置。

【請求項 6】 自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出するセルサーチを行う際に、積分相関値が基準設定値に達したパスの数がパス数設定値に到達したときに上記積分を終了させる機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はセルサーチ方法および通信の同期装置、更にはこれらをソフトウェアの機能で実現するためのプログラムを格納した記録媒体に関し、例えば、携帯電話などの移動通信端末と基地局との間において通信の同期をとるための方法および装置に用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、1つの基地局に対して、携帯電話等の複数の移動局が互いに異なった周波数を使って接続するアナログのFDMA (Frequency Division Multiple Access) 方式では、1つの周波数帯が1つの移動局の通信によって占有されるため、分割した各周波数帯の利用効率が悪く、その基地局のサービスエリア(セル)内で利用可能な収容人数を多くできないという問題があった。

【0003】

そこで現在は、このFDMA方式に代わって、1つの周波数帯を複数の移動局が時分割して接続するデジタルのTDMA (Time Division Multiple Access)

方式が多く用いられている。この方式によれば、1つの周波数帯に複数の移動局を割り当てて通信することができるため、FDMA方式に比べてより多くのユーザを収容することができる。

【0004】

ところが、このTDMA方式では、基地局と複数の移動局との間で細切れの信号を時分割で送受信することになるため、1つの移動局が通信する情報量は少なくなってしまう。そのため、現在のデジタル携帯電話等では、より多くの情報を通信できるようにするために、符号化によって信号を圧縮して送り、それを受信側で伸長して再生しているので、再生される音声の音質が悪くなってしまう。

【0005】

そこで、近年では、各周波数帯の利用効率を大幅に向上させることができ、かつ、再生音質も良好にできる通信方式として、直接拡散型のスペクトラム拡散（Spread Spectrum）を用いた符号分割多元接続、すなわちCDMA（Code Division Multiple Access）方式が注目されてきている。

【0006】

このCDMA方式では、基地局から複数の移動局に対して送信すべき信号は、各移動局ごとに固有の拡散符号によって各々拡散された後、1つの周波数帯を使って送信される。一方、受信側の移動局では、受信した信号に対して自分が持つ固有の拡散符号をかけて、送信側でかけられた拡散符号との相関をとることにより、相関のピーク値を検出して自分に送られた信号だけを取り出す。このCDMA方式によれば、異なる拡散符号を用いることで、1つの周波数帯をより多くの移動局に割り当てることが可能である。また、送る情報量も多くできるので、再生音声の音質も向上する。

【0007】

ところで、携帯電話等の移動局では、その電源をONにしたとき、エリア（セル）内にある基地局から所定のメッセージを受信しなければならない。CDMA方式では、基地局からのメッセージは、図4に示すように、あらかじめ決められたスロット単位で繰り返し送られてくるが、図中に矢印で示したように、移動局の電源は必ずスロットの先頭のタイミングでONにされるとは限らず、そのまま

ではメッセージを正しく読むことができない。

【0008】

そのため、スロット内に含まれるメッセージを正しく解読するためには、スロットの先頭のタイミングを検出し（これを「セルサーチ」と呼ぶ）、そこからメッセージを受信する必要がある。また、移動局が電源ON時に接続するセルを最初に捕捉する上述のような初期セルサーチ以外にも、セルサーチは行われる。すなわち、電源をONにした後でも、例えば移動局がセルをまたいで移動すると同期がずれることがあるため、定期的にセルサーチを行うことにより、同期のずれを常に監視している。

【0009】

図5は、移動局が備える従来のワイドバンドCDMA通信方式（直接拡散型CDMA方式）によるセルサーチ回路の構成を示すブロック図である。図5において、受信信号（図示しない基地局から送信された図4のような伝送路信号）は、図4中に斜線で示した各スロットの先頭1ビット分が、各移動局に固有の拡散符号とは別に用意された共通の拡散符号（1ビット内で256回変化するチップ数＝256の拡散符号）によって拡散されている。通常、このようなセルサーチ用の伝送路信号は、共通チャネル（とまり木チャネル）を使って送信される。

【0010】

このような受信信号の電圧の同相成分Iと直交成分Qは、A/D変換器101によってデジタル信号とされ、移動局の電源をONにしたタイミングから1スロット（10シンボル分）単位で、マッチトフィルタやスライディング相関器などの相関器102に順次与えられる。相関器102では、A/D変換器101より入力されたデジタル信号と、符号発生器103により発生される各移動局に共通の拡散符号との積分を計算することにより、逆拡散を行う。

【0011】

相関器102より出力された電圧の同相成分Iと直交成分Qは、電力化部104に与えられて、スロット内にあらかじめ定められた各サンプリングポイントごとに電力化される。そして、こうして得られた各サンプリングポイントの電力値は、電力値積分部105内の加算器106を介して、メモリ（RAM）107の

各サンプリングポイントに対応するアドレスに順次格納される。

【0012】

なお、セルサーチを行うとまり木チャネルにおける1スロット内のチップ数（サイクル数）は、 $256 \times 10 = 2560$ である。また、ピーク値検出の精度を向上させるために、1チップを4分割して4倍のオーバーサンプリングを実施しているため、1スロット内のサンプリングポイントは、合計で10240個となる（チップレートが4Mcpsの場合）。よって、上記RAM107は、10240ワード分の容量を持つ。

【0013】

以上のような処理を行うことにより、移動局の電源をONにしてからまず最初の1スロットの範囲内で、移動局でかけた共通の拡散符号との相関が大きい部分、すなわち、図示しない基地局で共通の拡散符号がかけられた図4の斜線部分の電力値のみが、ピークとなって現れる。よって、このピークの部分を検出することにより、スロットの先頭位置を確認し、そのタイミングに合わせて以降の通信を行うことができるようになる。

【0014】

ただし、図4に示したように、現実には、1つの移動局には、その近くにある複数の基地局からの伝送路信号が遅延量をもって受信される。また、1つの基地局からの信号に関しても、基地局から直接受信される直接波だけでなく、建物や地上などで反射してから受信される反射波も存在する。そのため、受信された伝送路信号中には、共通符号で拡散された部分が1スロット内に多数存在し、電力値のピークも1スロット内で多数検出されることになる。また、セルサーチ中に移動局が移動すると、次のスロットでは前回とは異なる位置にピークが検出されることもある。

【0015】

このような実情から、電力値のピーク検出は、移動局の電源をONにしてから最初の1スロット分だけでなく、数スロット分に渡って行われる。すなわち、RAM107から前スロットまでの電力積分値を各サンプリングポイント毎に読み出して加算器106に与え、現スロットにおける同じサンプリングポイントの電

力値を加算して再びRAM 107に格納する。このような電力値の積分を数スロット分行うことにより、最終的に最もピークの大きい部分を、最寄りの基地局から送られてきた伝送路信号の先頭部分であると認識する。

【0016】

上記電力値の積分を行う回数（スロット数）は、積分回数設定レジスタ108に設定される。カウンタ109は、1スロットの積分が終わる毎に1つつカウント値をアップしていき、上記積分回数設定レジスタ108に設定された回数に達したときに到達信号を出力し、積分を終了する。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の方法を用いたセルサーチでは、上記電力値の積分を行う回数は、信号の受信感度が悪い状態でもピークを有するパスが抽出可能なように、受信感度が悪い状態に合わせて多めの回数（例えば、32スロット分）に設定されていた。そのため、セルサーチに要する時間が信号の受信状態に関わらず一定であり、受信状態が良い場合でも必要以上に多くの積分が行われ、セルサーチが完了するまでの時間が長くなってしまいうという問題があった。

【0018】

本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、信号の受信状態に応じてセルサーチを行う時間を短縮することができるようにすることを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明によるセルサーチ方法は、自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出するセルサーチ方法であって、積分相関値が基準設定値に達したパスの数がパス数設定値に到達したときに上記積分を終了させるようにしたことを特徴とする。

【0020】

上記のように構成した本発明によれば、各スロット毎に行われる積分処理時に

算出された積分相関値と基準設定値とが比較され、基準設定値に達した積分相関値の数が順次カウントされていき、あるスロットでそのカウント値がパス数設定値に到達すると、その時点で積分動作が終了させられ、次のフェーズへと移行することとなる。これにより、信号の受信感度が良好な状態では、積分相関値は早期段階で基準設定値に到達し、また、カウント値も早期段階でパス数設定値に到達するので、積分時間が短縮される。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本実施形態によるセルサーチ回路の構成例を示すブロック図である。図1に示す受信信号（外部からの入力信号）は、図示しない基地局から送信される図4のような伝送路信号であり、図4中に斜線で示した各スロットの先頭1ビット分が、各移動局に共通の拡散符号（チップ数＝256）によって拡散されている。

【0022】

この受信信号の電圧の同相成分Iと直交成分Qは、図示しない帯域制限フィルタによって基地局が送った信号の周波数帯に帯域制限された後、A/D変換器1に与えられる。A/D変換器1は、上述のような受信信号をデジタル信号に変換する。相関器2は、例えば移動局の電源をONにしたタイミングから1スロット単位で、A/D変換器1より入力されたデジタル信号と、符号発生器3により発生される各移動局に共通の拡散符号との積分を順次計算することにより逆拡散を行い、自局拡散符号と受信信号との相関を検出する。この相関器2は、例えばマッチトフィルタやスライディング相関器などにより構成される。

【0023】

電力化部4は、スロット内にあらかじめ定められた10240個の各サンプリングポイントについて、相関器2より出力された電圧の同相成分Iと直交成分Qの2乗和を演算することにより、相関の電力値を求める。また、電力値積分部5は、電力化部4より各サンプリングポイント毎に出力される電力値を数スロット分に渡ってサンプリングポイント毎に積分する。

【 0 0 2 4 】

電力値積分部 5 は、前スロットまでの電力積分値（積分相関値）を格納する R A M 7 および、この R A M 7 に格納されている前スロットまでの電力積分値と、電力化部 4 より与えられる現スロットにおける電力値とを同じサンプリングポイントどうしで加算する加算器 6 を備え、これらの加算器 6 と R A M 7 とを用いて電力値の積分を行う。本実施形態の R A M 7 は、1 0 2 4 0 個の各サンプリングポイント毎に電力積分値を格納するとともに、各サンプリングポイント毎に後述する制御信号も格納する。

【 0 0 2 5 】

積分回数設定レジスタ 8 は、後述するノーマル積分モード時において電力値の積分を行う回数（スロット数）を設定するためのレジスタである。また、第 1 のカウンタ 9 は、電力値の積分回数をカウントするためのものであり、1 スロットの積分が終わる毎に 1 つずつカウント値をアップしていく。そして、上記積分回数設定レジスタ 8 に設定された回数にカウント値が達したときに、到達信号を出力する。

【 0 0 2 6 】

積分リミット値設定レジスタ 1 1 は、各サンプリングポイント毎に積分された電力値と比較するための電力閾値（本発明の基準設定値に相当）を設定するためのレジスタである。この電力閾値は、各サンプリングポイントの積分電力値の中からピークを検出するのに必要十分な値に設定される。

【 0 0 2 7 】

積分リミット数設定レジスタ 1 2 は、算出された電力積分値が上記電力閾値に達したパスの数と比較するためのパス数閾値（本発明のパス数設定値に相当）を設定するためのレジスタである。スロットの先頭部分を認識する際には、R A M 7 内に格納されている 1 0 2 4 0 個分の電力積分値のうち値の小さいものは本来不要なので、このパス数閾値には、スロット先頭部分の認識処理に必要十分な値が設定される。

【 0 0 2 8 】

また、モードレジスタ 1 3 は、従来方式の積分と同様のノーマル積分モードと

、本実施形態に特有の積分打ち切りモードとの何れかを選択的に設定するためのレジスタである。

【0029】

比較器 1 4 は、電力値積分部 5 内の加算器 6 から出力された電力積分値と、積分リミット値設定レジスタ 1 1 にあらかじめ設定された電力閾値とを各サンプリングポイント毎に比較し、電力積分値が電力閾値より大きい場合に、パス検出信号を出力する。第 2 のカウンタ 1 5 は、電力積分値が電力閾値に達したパスの数をカウントするためのものであり、比較器 1 4 からパス検出信号が与えられる毎に 1 つずつカウントアップしていく。そして、上記積分リミット数設定レジスタ 1 2 にあらかじめ設定されたパス数に達したときに、到達信号を出力する。

【0030】

スイッチ回路 1 6 は、RAM 7 から各サンプリングポイント毎に読み出される制御信号に応じて開閉し、上記第 2 のカウンタ 1 5 により一度カウントされたパスについてはその後重複してカウント動作しないようにするためのものである。このスイッチ回路 1 6 は、積分を開始する前の初期状態では閉じられており、加算器 6 の出力が比較器 1 4 に与えられるようになっている。また、各スロット毎に算出される電力積分値が電力閾値に達しない限り、RAM 7 内の各サンプリングポイントに該当する位置の制御信号は、初期状態と同じに維持され、それに応じてスイッチ回路 1 6 は閉じられる。

【0031】

その後、積分を開始してから数スロット目で、あるサンプリングポイント（パス）において算出された電力積分値が電力閾値に達すると、比較器 1 4 より出力されるパス検出信号に応じて、RAM 7 内の上記検出されたパスに該当する位置の制御信号の状態が変化させられる。そのため、以降のスロットの処理時に、そのパスの電力積分値（当然に電力閾値は越えている）が加算器 6 より出力されても、対応する制御信号に応じてスイッチ回路 1 6 が開かれ、上記出力された電力積分値が比較器 1 4 に供給されることがなくなる。これにより、同じパスが第 2 のカウンタ 1 5 により重複してカウントされることを防いでいる。

【0032】

AND回路17は、上記積分打ち切りモードの設定信号と、第2のカウンタ15より出力される到達信号との論理積をとり、その結果をOR回路19に出力する。また、もう一方のAND回路18は、上記ノーマル積分モードの設定信号と、第1のカウンタ9より出力される到達信号との論理積をとり、その結果をOR回路19に出力する。OR回路19は、上記2つのAND回路17、18の論理和をとり、その結果を積分終了信号として出力する。

【0033】

すなわち、ノーマル積分モードが設定されているときは、あらかじめ設定されている回数だけ積分を行った結果として第1のカウンタ9から到達信号が出力されると、AND回路18およびOR回路19を通じて積分終了信号が出力され、積分動作が終了する。一方、積分打ち切りモードが設定されているときは、電力積分値が電力閾値に達したパスの数があらかじめ設定されているパス数に達した結果として、第2のカウンタ15から到達信号が出力される。そして、それに応じてAND回路17およびOR回路19を通じて積分終了信号が出力され、積分動作が打ち切られる。

【0034】

次に、上記のように構成した本実施形態によるセルサーチ回路の動作を以下に説明する。まず最初に、積分動作を途中で打ち切らない場合の動作について説明する。この場合、モードレジスタ13には、ノーマル積分モードを設定する。

【0035】

セルサーチ動作が起動されると、相関器2により自局拡散符号と受信信号との相関が検出され、検出された相関値が電力化部4で電力化される。電力化部4から出力された電力値は、積分回数設定レジスタ8にあらかじめ設定されたスロット数分だけ電力値積分部5により繰り返し積分され、その結果として各サンプリングポイントの電力積分値がRAM7に格納される。

【0036】

その後、このRAM7に格納された電力積分値は、DSP (Digital Signal Processor) 20に出力される。DSP 20では、RAM7に格納された各サンプリングポイントの電力積分値の中から値の大きいものを選び出すことにより、そ

れに対応するサンプリングポイントの位置を、最寄りの基地局から送られてきた伝送路信号のロット先頭部分であると認識することができる。

【0037】

次に、積分動作を途中で打ち切る場合の動作について説明する。この場合、モードレジスタ13には、積分打ち切りモードを設定する。この積分打ち切りモードを設定すると、積分回数設定レジスタ8に設定された値は無視される。

【0038】

セルサーチ動作が起動されると、相関器2により自局拡散符号と受信信号との相関が検出され、検出された相関値が電力化部4で電力化される。電力化部4から出力された電力値は、電力値積分部5により1ロット分積分される。ここで積分された各サンプリングポイントの電力値は、スイッチ回路16を介して比較器14に入力され、積分リミット値設定レジスタ11に設定されている電力閾値と各サンプリングポイント毎に比較される。

【0039】

このとき、上記積分リミット値設定レジスタ11に設定されている電力閾値よりも、電力値積分部5により算出された電力積分値の方が大きいサンプリングポイントがあると、比較器14からパス検出信号が出力され、第2のカウンタ15のカウント値が1つカウントアップされる。そして、この第2のカウンタ15の値が、積分リミット数設定レジスタ12に設定されているパス数に達したかどうか判断され、達していない場合には積分動作が続行される。

【0040】

その後、1ロットずつ積分処理を行っていき、あるロットにおいて、上記積分リミット数設定レジスタ12に設定されているパス数に第2のカウンタ15のカウント値が達した場合には、その時点で積分動作が停止される。積分動作が終了すると、DSP20により、RAM7に格納された各サンプリングポイントの電力積分値の中から値の大きいものを選び出すことにより、それに対応するサンプリングポイントの位置を、最寄りの基地局から送られてきた伝送路信号のロット先頭部分であると認識する。

【0041】

以上のように、本実施形態のセルサーチ方式によれば、電力閾値とパス数閾値とをあらかじめ設定し、各スロットの積分処理時に、電力積分値が上記電力閾値に達したパスの数が、上記あらかじめ設定したパス数閾値に達したかどうかを判断し、達した場合にはそのスロットで積分動作を停止するようにしている。この場合、信号の受信感度が良好な状態では、電力積分値は早く電力閾値に到達し、必要なパス数も早く確保されるので、積分時間を短縮し、セルサーチ動作を高速に行うことができるとともに、消費電力を少なくすることができる。

【0042】

上記積分リミット値設定レジスタ11、積分リミット数設定レジスタ12およびモードレジスタ13の内容は、任意に設定することが可能である。例えば、上記設定レジスタ11、12の内容を書き換えることによって、ユーザが希望する閾値を自由に選ぶことができる。また、モードレジスタ13の内容を書き換えることによって、ユーザが希望するモードを自由に選ぶことができる。

【0043】

また、上記積分リミット値設定レジスタ11および積分リミット数設定レジスタ12内の各閾値を、DSP20等のファームウェアにより自動的に変えるようにしても良い。例えば、DSP20で受話品質を監視し、その監視した受話品質に応じて各閾値の設定を変えるようにすることが可能である。このようにすれば、受話品質が悪いときにはより多くのパスを検出するまで積分を続行するようにすること等が可能となる。

【0044】

例えば、建物が密集する都会では、1スロット内に存在するピーク数は増えると予想されるため、パス数閾値を大きく設定することにより、より高精度にセルサーチを実行することができる。一方、反射波や妨害波などが少ない地方で携帯端末等を使用する場合は、パス数閾値を小さく設定することにより、より高速にセルサーチを実行することができる。

【0045】

また、上記積分リミット値設定レジスタ11、積分リミット数設定レジスタ12およびモードレジスタ13の各内容は、外部端子10を介して任意に設定でき

るようにしても良い。例えば、製品出荷前の試験段階でこの外部端子10を介して様々な閾値を設定することにより、積分リミット値設定レジスタ11および積分リミット数設定レジスタ12に設定する閾値のデフォルト値をどれくらいにすべきかなどを検証することができる。

【0046】

なお、以上に説明したように、本実施形態のセルサーチ方法は、図1に示したような回路構成によって実現されるが、コンピュータのRAMやROMに記憶されたプログラムが動作することによって実現することもできる。図2は、図1で説明したセルサーチ方法をソフトウェアで実現する場合の構成例を示すブロック図である。なお、図2において、図1に示したブロックと同じブロックには同一の符号を付している。

【0047】

図2において、ROM21は、本実施形態のセルサーチ動作を実行するためのプログラムや、その他の必要な各種データを格納したリード・オンリ・メモリである。また、RAM7は、上記プログラムに基づくセルサーチ動作の過程で得られる各種データを一次的に格納したり、セルサーチによって最終的に得られたデータ等を格納したりするためのランダム・アクセス・メモリである。このRAM7に上記プログラムを格納するようにしても良い。

【0048】

レジスタ群22は、図1の積分回数設定レジスタ8、積分リミット値設定レジスタ11、積分リミット数設定レジスタ12、モードレジスタ13などの各種レジスタを含む。操作部23は、ユーザが携帯端末を用いて通話を行うとき等に必要な操作をしたり、図1の各種レジスタ11～13に所望の設定をしたりするときなどに使用するものである。表示部24は、上記各種レジスタ11～13における設定内容を表示したり、各種メッセージを表示したりするものである。

【0049】

DSP(CPU)20は、ROM21またはRAM7に格納されたプログラムに従って、主に、図1に示したセルサーチ回路の動作を実行するとともに、セルサーチによってRAM7に格納された電力積分値の中から最大値を検出してスロ

ットの先頭部を探し出す処理などを行う。また、上述した受話音質を監視して、その監視結果に応じてレジスタ 11, 12 の内容を書き換える処理も行う。なお、ここでは図 1 の相関器 2 および電力化部 4 の動作も DSP 20 が実行するようにしているが、DSP 20 とは別に相関器 2 および電力化部 4 を設けてそれらに実行させるようにしても良い。

【0050】

また、I/F 部 25 は、図示しない受信部で受信した信号を取り込んだり、あるいは様々な信号を図示しない送信部に送出する処理等を行う。この I/F 部 25 はまた、DSP 20 が上記セルサーチの機能を果たすように動作させるプログラムを読み込む際にも使用される。例えば、本実施形態のセルサーチ方法を実現するためのプログラムを CD-ROM のような記録媒体に記録し、これを I/F 部 25 を介して RAM 7 あるいは図示しないハードディスク等に供給する。プログラムを供給する記録媒体としては、CD-ROM 以外に、フロッピーディスク、ハードディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、不揮発性メモリカード等を用いることができる。

【0051】

図 3 は、ソフトウェア処理によって上記積分打切りモードでセルサーチを実行する場合の動作を示すフローチャートである。

図 3 において、ステップ S1 で基地局からの伝送路信号の受信を開始すると、ステップ S2 で、現在処理対象としているサンプリングポイントについて、自局拡散符号と受信信号との相関を検出して相関値を電力化するとともに、その電力値を前スロットまでに同じサンプリングポイントについて算出されていた電力積分値と加算する。

【0052】

次に、ステップ S3 で、現在処理対象としているサンプリングポイントが、算出された電力積分値があらかじめ設定されている電力閾値に達したとして既にカウント済のものであるかどうかを判断する。ここで、既にカウント済のサンプリングポイントであった場合は、次のサンプリングポイントに処理を進めるために、ステップ S7 に進む。そして、ステップ S7 でサンプリングポイントを 1 つ先

に進めた後、ステップ S 2 に戻り、次のサンプリングポイントに関して同様の処理を行う。

【 0 0 5 3 】

一方、現在処理対象としているサンプリングポイントがカウント済のものでない場合は、ステップ S 4 に進み、上記ステップ S 2 で算出された電力積分値が、あらかじめ設定された電力閾値に達したかどうかを判断する。ここで、電力積分値の方が電力閾値より小さい場合は、次のサンプリングポイントに処理を進めるために、ステップ S 7 に進む。そして、ステップ S 7 でサンプリングポイントを 1 つ先に進めた後、ステップ S 2 に戻り、次のサンプリングポイントに関して同様の処理を行う。

【 0 0 5 4 】

また、電力積分値が電力閾値に達していた場合は、ステップ S 5 に進み、電力積分値が電力閾値に達したサンプリングポイント（パス）の数をカウントするためのカウンタの値を 1 つカウントアップする。そして、ステップ S 6 で、そのときのカウンタ値が、あらかじめ設定されているパス数閾値に達したかどうかを判断する。

【 0 0 5 5 】

ここで、カウントされたパス数の方がパス数閾値より小さい場合は、次のサンプリングポイントに処理を進めるために、ステップ S 7 に進む。そして、ステップ S 7 でサンプリングポイントを 1 つ先に進めた後、ステップ S 2 に戻り、次のサンプリングポイントに関して同様の処理を行う。一方、カウントされたパス数がパス数閾値に達していた場合は、その時点で積分動作を終了する。

【 0 0 5 6 】

以上の処理により、信号の受信感度が良好な状態では、積分時間を短縮し、セルサーチ動作を高速に行うことができるようになるとともに、それに伴って消費電力を少なくすることができる。

【 0 0 5 7 】

なお、上記実施形態では、相関器 2 により求められた電圧の同相成分 I および直交成分 Q の 2 種類の電圧情報を電力化し、この電力化した相関値に対して積分

動作を行うようにしているが、同相成分 I および直交成分 Q の 2 種類の相関値に対してそれぞれ積分動作を行うようにしても良い。この場合、電圧による積分相関値と比較するための電圧閾値が、同相成分 I 用と直交成分 Q 用の 2 種類用意されることになる。

【0058】

また、上記実施形態では、図 1 の加算器 6 から出力された電力積分値を比較器 14 に供給しているが、RAM 7 から読み出された電力積分値を比較器 14 に供給するようにしても良い。また、電力化部 4 より出力された電力値を比較器 14 に供給するようにしても良い。後者の例は、基地局からの伝送路信号がより強い電力で送られてくる場合に、数スロットに渡って積分を行わなくても、各スロット毎に算出される電力値そのものが電力閾値に達することがあるので、そのような場合に対応できるようにした例である。

【0059】

また、上記実施形態では、RAM 7 内に各サンプリングポイント毎に電力積分値と共に制御信号を格納するようにし、この RAM 7 から読み出した制御信号に応じてスイッチ回路 16 を開閉するようにしているが、同じサンプリングポイントについて重複してカウント動作しないようにするための構成は、この例に限定されない。例えば、スイッチ回路 16 の代わりに AND 回路を設け、その一方の入力端子には比較器 14 もしくは RAM 7 からの電力積分値を入力し、他方の入力端子には、カウント済のサンプリングポイントに関して“0”となるマスク信号を入力するようにすることが可能である。

【0060】

また、上記実施形態では、携帯端末の電源が ON にされたときの初期セルサーチについて特に説明したが、その後の待ち受け状態中に行われるセルサーチにも本発明を同様に適用することが可能である。

また、本発明によるセルサーチ方式は、携帯電話などの移動通信や衛星通信の他に、デジタルテレビなどにも適用することが可能である。

【0061】

また、上記実施形態において示した回路中の各部の構成および接続関係等は、

本発明を実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその精神、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【 0 0 6 2 】

本発明の様々な形態をまとめると、以下のようになる。

(1) 自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出するセルサーチ方法であって、積分相関値が基準設定値に達したパスの数がパス数設定値に到達したときに上記積分を終了させるようにしたことを特徴とするセルサーチ方法。

(2) 上記積分相関値が上記基準設定値に達したかどうかの比較を電力値に基づき行うことを特徴とする上記(1)に記載のセルサーチ方法。

(3) 上記積分相関値が上記基準設定値に達したかどうかの比較を電圧値に基づき行うことを特徴とする上記(1)に記載のセルサーチ方法。

(4) 上記基準設定値は任意に設定可能であることを特徴とする上記(1)に記載のセルサーチ方法。

(5) 上記パス数設定値は任意に設定可能であることを特徴とする上記(1)に記載のセルサーチ方法。

【 0 0 6 3 】

(6) 自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出するセルサーチ方法であって、積分相関値が基準設定値に達したパスの数がパス数設定値に到達したときに上記積分を終了させる第1のモードと、所定の回数積分を行う第2のモードとを有することを特徴とするセルサーチ方法。

(7) 上記第1のモードおよび上記第2のモードを任意に選択設定可能であることを特徴とする上記(6)に記載のセルサーチ方法。

【 0 0 6 4 】

(8) 自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出することによって上記入力信号の同期ポイントを検出する通信の同期装置であって、算出された積分相関値と基準設定値とを比較する比較手段を備えたことを特徴とする通信の同期装置。

(9) 上記比較手段による比較の結果、上記積分相関値が上記基準設定値に達したパスの数をカウントするカウント手段を備えたことを特徴とする上記(8)に記載の通信の同期装置。

(10) 上記カウント手段によるカウント数がパス数設定値に到達したときに上記積分を終了させる手段を備えたことを特徴とする上記(9)に記載の通信の同期装置。

【0065】

(11) 上記基準設定値を任意に設定するためのレジスタ手段を備えたことを特徴とする上記(8)に記載の通信の同期装置。

(12) 上記基準設定値を任意に設定するための外部端子を備えたことを特徴とする上記(8)に記載の通信の同期装置。

(13) 上記比較手段での比較を電力値に基づき行うことを特徴とする上記(8)に記載の通信の同期装置。

(14) 上記比較手段での比較を電圧値に基づき行うことを特徴とする上記(8)に記載の通信の同期装置。

【0066】

(15) 上記比較手段は、上記積分を行う加算器から出力される積分相関値と基準設定値とを比較することを特徴とする上記(8)に記載の通信の同期装置。

(16) 上記比較手段は、上記算出された積分相関値を格納するメモリから出力される積分相関値と基準設定値とを比較することを特徴とする上記(8)に記載の通信の同期装置。

(17) 上記パス数設定値を任意に設定するためのレジスタ手段を備えたことを特徴とする上記(10)に記載の通信の同期装置。

(18) 上記パス数設定値を任意に設定するための外部端子を備えたことを特徴

とする上記（１０）に記載の通信の同期装置。

【００６７】

（１９）自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出することによって上記入力信号の同期ポイントを検出する通信の同期装置であって、検出された相関値もしくはそれを電力化する電力化器から出力される値と基準設定値とを比較する比較手段を備えたことを特徴とする通信の同期装置。

【００６８】

（２０）自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出することによって上記入力信号の同期ポイントを検出する通信の同期装置であって、積分相関値が基準設定値に達したパスの数がパス数設定値に到達したときに上記積分を終了させる第１のモードと、所定の回数積分を行う第２のモードとを有することを特徴とする通信の同期装置。

（２１）上記第１のモードおよび上記第２のモードを任意に選択設定するためのレジスタ手段を備えたことを特徴とする上記（２０）に記載の通信の同期装置。

（２２）上記第１のモードおよび上記第２のモードを任意に選択設定するための外部端子を備えたことを特徴とする上記（２０）に記載の通信の同期装置。

【００６９】

（２３）自局で発生された拡散符号と入力信号との相関値を所定単位のスロット毎に検出し、上記相関値の検出処理を数スロットに渡って行い、各スロットで得られた相関値を積分して相関ピーク値を検出するセルサーチを行う際に、積分相関値が基準設定値に達したパスの数がパス数設定値に到達したときに上記積分を終了させる機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【００７０】

【発明の効果】

本発明は上述したように、積分相関値が基準設定値に達したパスの数がパス数設定値に到達したときに積分動作を終了させるようにしたので、信号の受信感度が良好な状態では、積分相関値は早期段階で基準設定値に到達し、また、パス数も早期段階でパス数設定値に到達するという特性を利用して、積分時間を短縮し、セルサーチ動作を高速に行うことができるとともに、それに伴って消費電力を少なく抑えることができる。これにより、例えばワイドバンドCDMA方式の携帯電話等において、セルサーチの高速化およびその消費電力の低減化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態であるセルサーチ回路の構成例を示すブロック図である。

【図 2】

本実施形態のセルサーチ方法をソフトウェアで実現する場合の構成例を示すブロック図である。

【図 3】

積分打ち切りモードで実施した本実施形態のセルサーチ方法を説明するためのフローチャートである。

【図 4】

セルサーチ動作を説明するための図である。

【図 5】

従来のセルサーチ回路の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

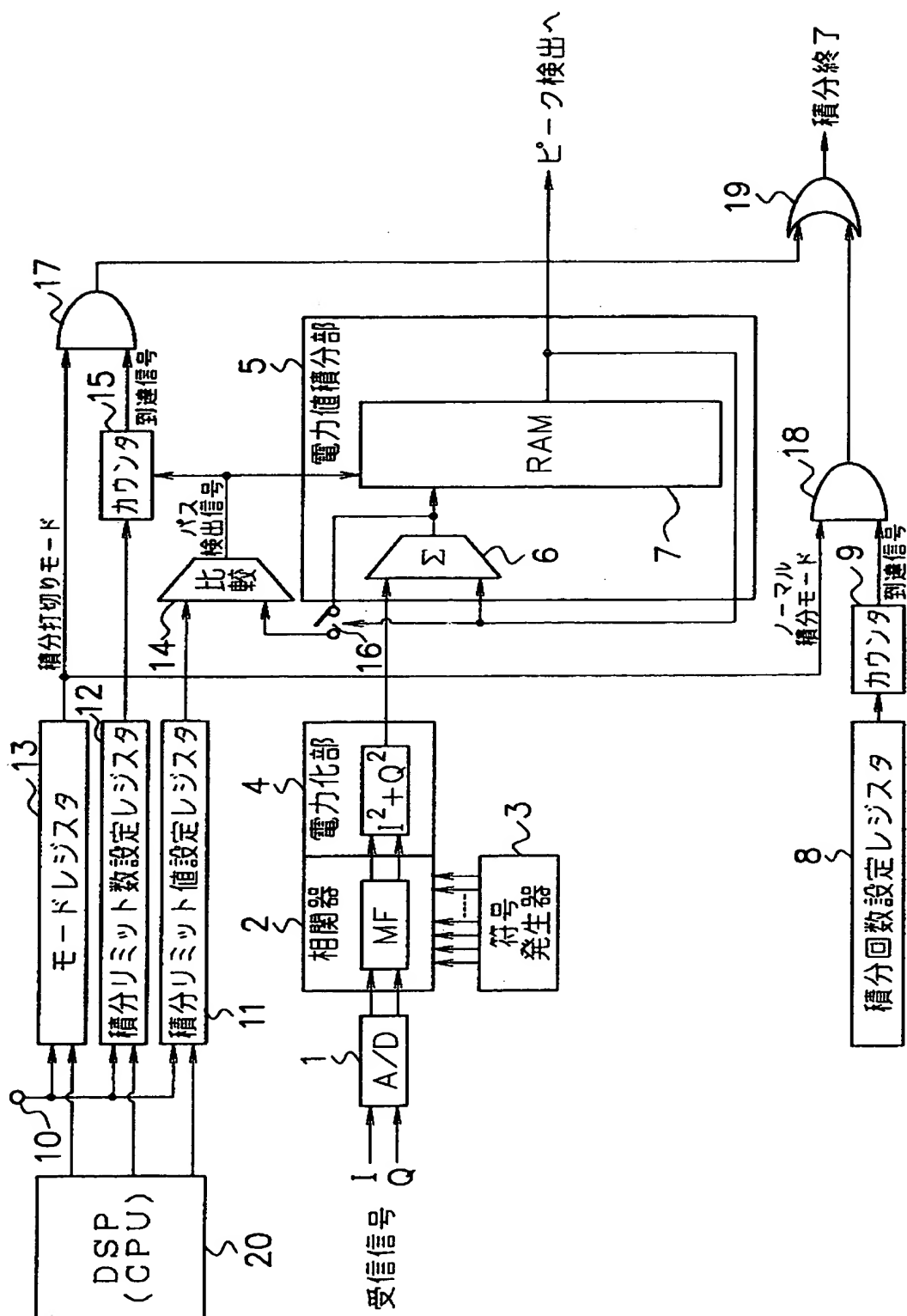
- 1 A/D変換器
- 2 相関器
- 3 符号発生器
- 4 電力化部
- 5 電力値積分部
- 6 加算器
- 7 RAM

- 8 積分回数設定レジスタ
- 9 第 1 のカウンタ
- 1 0 外部端子
- 1 1 積分リミット値設定レジスタ
- 1 2 積分リミット数設定レジスタ
- 1 3 モードレジスタ
- 1 4 比較器
- 1 5 第 2 のカウンタ
- 1 6 スイッチ回路
- 1 7, 1 8 AND 回路
- 1 9 OR 回路
- 2 0 DSP (CPU)
- 2 1 ROM
- 2 2 レジスタ群
- 2 3 操作部
- 2 4 表示部
- 2 5 I / F 部

特平 1 1 - 1 8 5 7 1 4

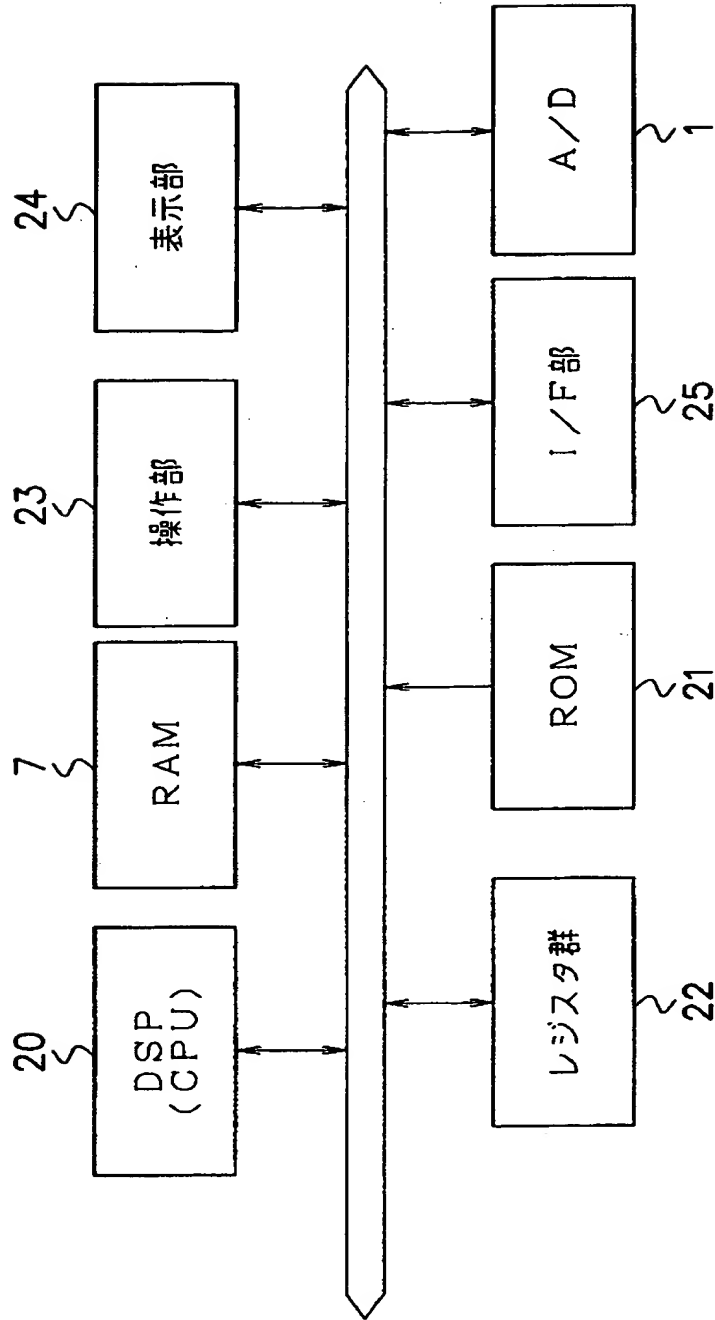
【書類名】 図面

【図 1】



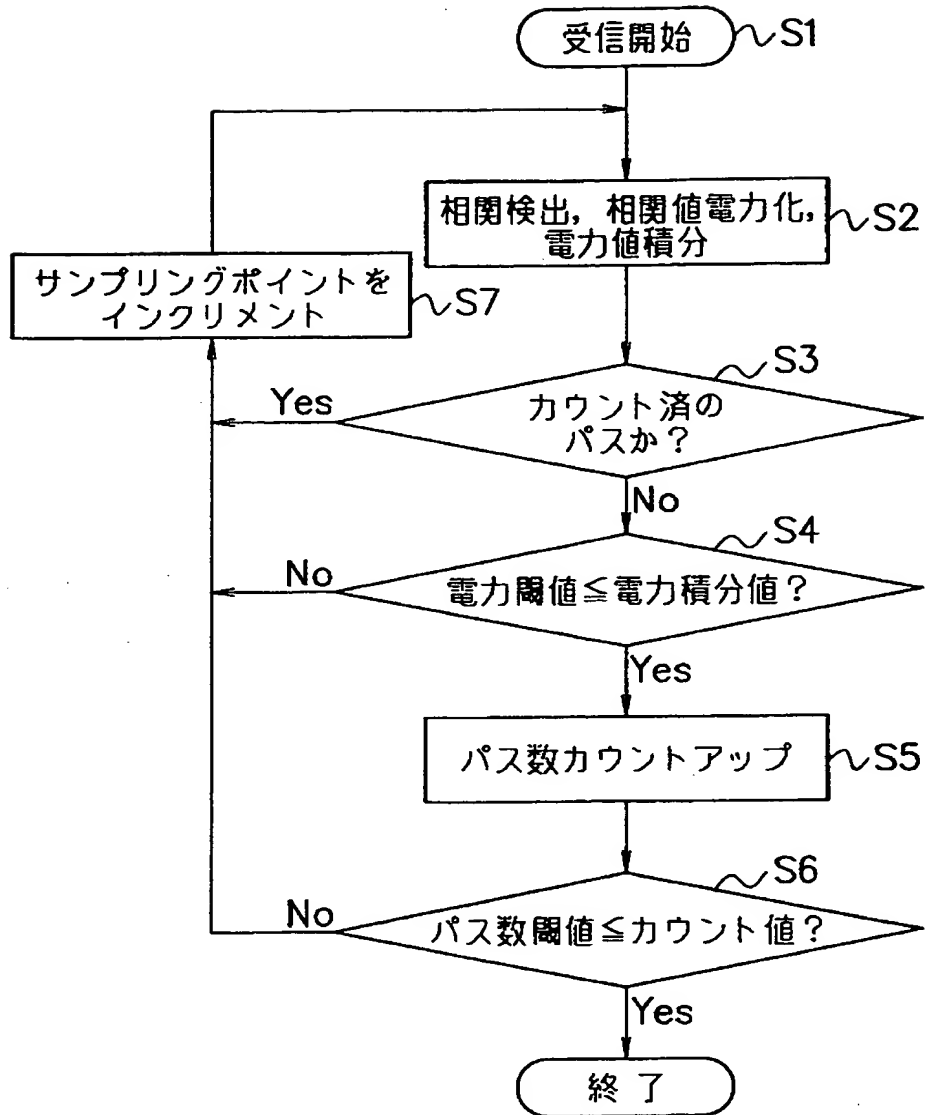
本実施形態のセルサーチブロック図

【図 2】



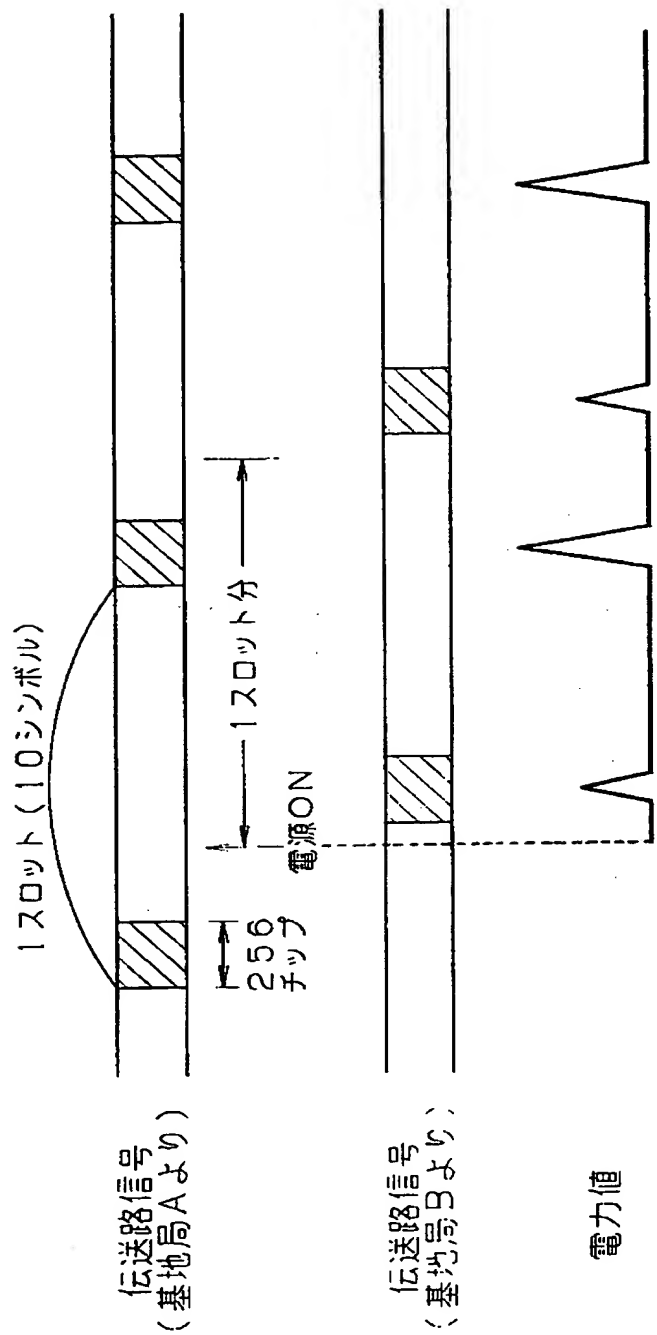
本実施形態をソフトウェアで実現する場合の構成例

【図 3】



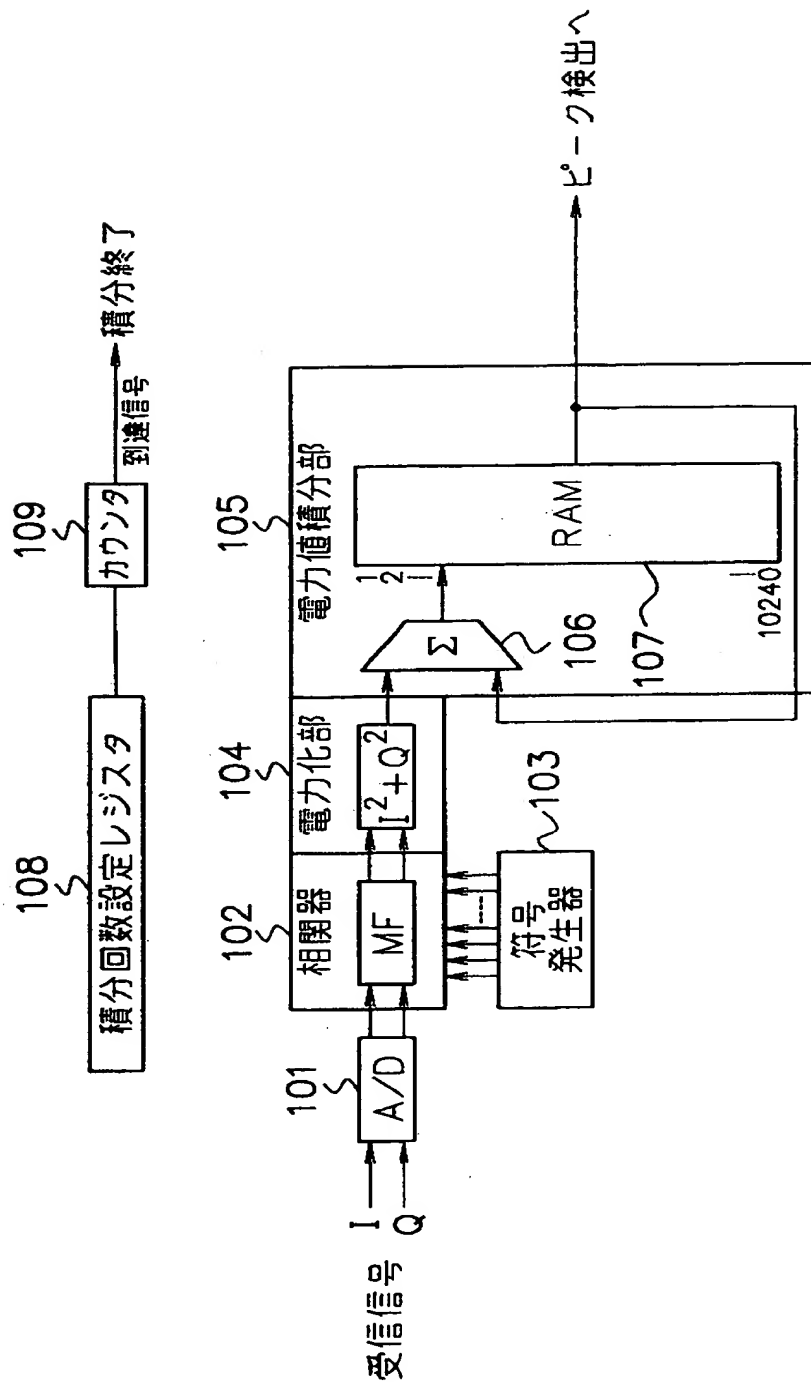
本実施形態のセルサーチ動作を示すフローチャート

【図 4】



セルサーチの動作説明図

【図 5】



従来セルサーチブロック図

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 信号の受信状態に応じてセルサーチ時間を短縮できるようにする。

【解決手段】 加算器 6 により算出された積分相関値と積分リミット値設定レジスタ 1 1 にあらかじめ設定された基準値とを比較する比較器 1 4 と、基準設定値に達した積分相関値の数をカウントするカウンタ 1 5 とを設け、積分相関値が基準設定値に達したパスの数が、積分リミット数設定レジスタ 1 2 にあらかじめ設定されたパス数設定値に達したときに積分を終了させるようにすることにより、信号の受信感度が良好な状態では積分相関値は早期段階で基準設定値に到達し、また、カウント値も早期段階でパス数設定値に到達するという特性を利用して、積分時間を短縮し、セルサーチ動作を高速に行うことができるようにする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社